

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-248465

(43)Date of publication of application : 27.09.1996

(51)Int.Cl.

G03B 5/06
 G02B 5/20
 G03B 5/00
 H04N 5/232

(21)Application number : 07-079409

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 13.03.1995

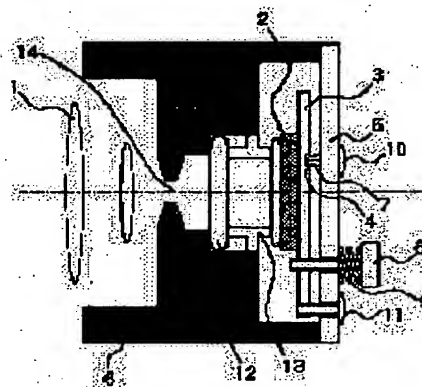
(72)Inventor : KAWANO KENJI
OYAMA ATSUSHI

(54) IMAGE PICKUP DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain an image pickup device capable of facilitating a fine adjustment with the swinging and tilting adjustment of an image pickup element.

CONSTITUTION: The image pickup device constituted of a lens group 1 for forming an image as an optical image and the image pickup device 2 for converting optical image information from the lens group into an electric signal, is provided with an adjusting mechanism composed of a movable plate 3 which is capable of the swinging and tilting adjustment of the image pickup device in an optical axial direction with one end of a diagonal in an effective image pickup range as the center of rotation 4 and fixes the image pickup device, a fixing plate 5 for holding the movable plate 3, an adjusting machine screw 10 for a component in a horizontal direction, an adjusting machine screw 11 for a component in a vertical direction, etc., and the adjusting interval between the center of rotation and the adjusting machine screw is extended to facilitate the fine adjustment.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-248465

(43)公開日 平成8年(1996)9月27日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 3 B	5/06		G 0 3 B	5/06
G 0 2 B	5/20		G 0 2 B	5/20
G 0 3 B	5/00		G 0 3 B	5/00
H 0 4 N	5/232		H 0 4 N	5/232
				C
				Z

審査請求 未請求 請求項の数5 F D (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平7-79409

(22)出願日 平成7年(1995)3月13日

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 川野 兼資

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72)発明者 大山 敦

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

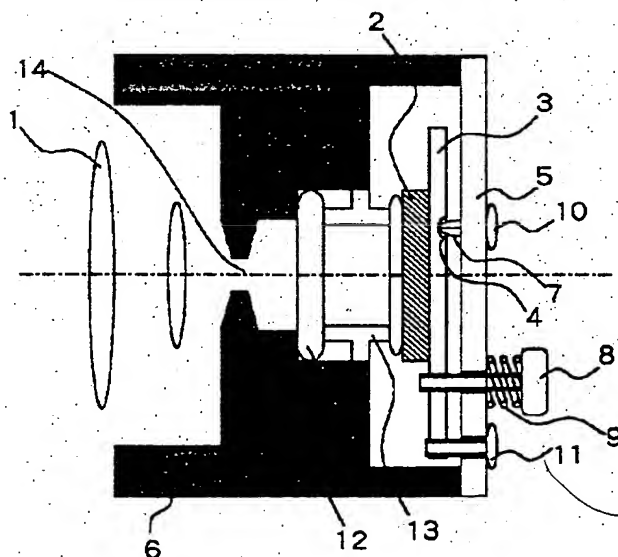
(74)代理人 弁理士 田北 嵩晴

(54)【発明の名称】 撮像装置

(57)【要約】

【目的】 撮像素子のアオリ調整で微妙な調整が容易にできる撮像装置。

【構成】 光学像を結像させる為のレンズ群1とレンズ群からの光学像情報を電気信号に変換する撮像素子2とから構成された撮像装置において、撮像素子を有効撮像範囲内の対角線の一端を回転中心4として光軸方向にアオリ調整可能な、撮像素子を固定する可動板3この可動板を保持する固定板5及び水平方向成分の調整ビス10と垂直方向成分の調整ビス11等で構成する調整機構を有して、回転中心と調整ビスとの調整間隔を延長することにより微妙な調整を容易にするものである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光学像を結像させる為のレンズ群と該レンズ群からの光学像情報を電気信号に変換する撮像素子とから構成された撮像装置において、前記撮像素子を有効撮像範囲内の対角線の一端を回転中心として光軸方向にアオリ調整可能な調整機構を有することを特徴とする撮像装置。

【請求項2】 光学像を結像させる為のレンズ群と該レンズ群からの光学像情報を電気信号に変換する撮像素子とから構成された撮像装置において、前記撮像素子を有効撮像範囲内の対角線の一端を通る垂直線上に回転可能に保持し前記撮像素子の光軸方向のアオリを調整する第1の調整機構と、前記撮像素子を有効撮像範囲内の対角線の一端を通る水平線上に回転可能に保持し前記撮像素子の光軸方向のアオリを調整する第2の調整機構を有することを特徴とする撮像装置。

【請求項3】 光学像を結像させる為のレンズ群と該レンズ群からの光学像情報を電気信号に変換する撮像素子とから構成された撮像装置において、前記撮像素子を有効撮像範囲内の対角線の一端を通る垂直線上に回転可能に保持し前記撮像素子の光軸方向のアオリを調整する第1の調整機構と、前記撮像素子を有効撮像範囲内の対角線の一端を通る水平線上に回転可能に保持し前記撮像素子の光軸方向のアオリを調整する第2の調整機構を有し、レンズ群後端部と撮像素子間に光学像情報の周波数特性を変化させる光学ローパスフィルターと、該光学ローパスフィルターと前記撮像素子間に外部からの光線を遮蔽する為の弾性部材を有し、撮像素子取付時に前記弾性部材を変形させることにより前記光学ローパスフィルター及び撮像素子の保持を行うことを特徴とする撮像装置。

【請求項4】 光学像を結像させる為のレンズ群と該レンズ群からの光学像情報を電気信号に変換する撮像素子とから構成された撮像装置において、前記撮像素子を有効撮像範囲内の対角線の一端を通る垂直線上に回転可能に保持し、前記撮像素子の光軸方向のアオリを調整する第1の調整機構と、前記撮像素子を有効撮像範囲内の対角線の一端を通る水平線上に回転可能に保持し、前記撮像素子の光軸方向のアオリを調整する第2の調整機構を有し、レンズ群後端部と撮像素子間に光学像情報の周波数特性を変化させる光学ローパスフィルターと、該光学ローパスフィルターと前記撮像素子間に外部からの光線を遮蔽する為の弾性部材を有し、撮像素子取付時に前記弾性部材を変形させることにより前記光学ローパスフィルター及び撮像素子の保持を行い、前記撮像素子が略中央部に取付けられた可動板の一部に設けた爪部をレンズ群を保持するレンズ鏡筒に取付けられた固定板の一部に設けた穴部に挿入し、抜け止め構造としたことを特徴とする撮像装置。

【請求項5】 請求項3記載の撮像装置において、前記

弾性部材を断面形状が扇形形状のCCDゴムで構成したことを特徴とする撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、画像入力装置の撮像素子取付け機構部に関し、特に高解像度画像入力装置の撮像素子取付け機構部に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、コンピュータ用の画像入力装置としてビデオカメラが広く利用されており、特にビデオカメラとコンピュータ等（例えばパーソナルコンピュータやワークステーション）を組合わせたシステムがDTP（Desk Top Publishing）用、画像の電子メールやテレビ会議システム用として利用されつつある。

【0003】この中でも画像入力装置は近年になって、特にHDTVを意識した高解像度のものが開発されてきており、それらを用いて文字と画像の編集を行ったり、また高品位な画像で情報のやり取りが行われるようになってきている。

【0004】このような高解像度用の画像入力装置においては、解像度を向上させるために画素が非常に高密度に配列された撮像素子を用いていて、必然的に撮像素子面上での許容錯乱円が小さくなり、従来の撮像素子を用いた画像入力装置と比較して光軸に対しての撮像素子の取付け精度が非常に厳しく、撮像素子取付け部にアオリ調整機構を設けて画像を確認しながら撮像素子の倒れ等の調整を行っていた。

【0005】図6は従来の撮像装置の主要断面図であり、光学像を撮像素子へ導くためのレンズ群101、撮像素子102、撮像素子102が略中央部に取付けられた可動板103を有し、この可動板103には撮像素子102が固定された裏面に後述する固定板の突起部に係合される凹部104がある。レンズ鏡筒106に固定された固定板105の略中央部には、前述した可動板103の凹部104と回転可能に係合する突起部107がある。

【0006】固定ビス108はバネ109を介し固定板105から可動板103を保持し、光軸主平面の水平方向成分のアオリを調整する為の調整ビス110は、バネ109に抗して可動板103を保持している。同様に光軸主平面の垂直方向成分のアオリを調整する為の調整ビス111は、バネ109に抗して可動板103を保持している。

【0007】また、水晶の複屈折を利用して光学像情報の周波数特性を変化させる光学ローパスフィルター112は、一般的には少なくとも2枚の水晶から構成され1枚は水平方向、もう1枚は垂直方向の周波数を変化させる様に撮像素子102の前面に配置されている。なお、この場合の複屈折による常光線と異常光線の分離幅は撮

像素子102の画素数及び画素配列、信号処理回路等によって適宜設定されているものである。

【0008】更に、CCDゴム113を撮像素子102と光学ローパスフィルター112との間に設置して、撮像素子102の撮像面近傍の遮光を行っている。このCCDゴム113は撮像素子102が固定された固定板105をレンズ鏡筒106に取り付ける際に、弾性変形して光学のローパスフィルター112をレンズ鏡筒106に保持させる構成をとっている。但し、このCCDゴム113の弾性変形により撮像素子102への反力も生ずるが、撮像素子102が取付けられた可動板103のパネ109による保持力よりも小さく、撮像素子102をレンズ鏡筒106に取り付けても撮像素子102の姿勢は変化しない構成になっている。その他、固定絞り114はF2.8相当でレンズ群101の後端（撮像素子側）に設けられている。

【0009】図7は図6に示した撮像素子固定部をレンズ側から見た概略正面図であり、可動板103に固定された撮像素子102は、調整ビス110及び111によって光軸前後方向のアオリ調整ができる様に構成されている。なお、凹部104と調整ビス110及び111との間隔を夫々LH、LVとし、凹部104と調整ビス110及び111とで構成する三角形内（図中破線部分）に固定ビス108が配置され、パネ109により可動板103を固定板105側に付勢させている。

【0010】このような構成により、図8(a)に示すような解像度チャートを撮影して撮像素子102のアオリ調整を行っているが、その具体的な調整方法は、先ず中央部のパターンA（図中A）に着目し、その画像が良好に撮影できる様にフォーカスを調整し固定する。次に、解像度チャートの水平方向のパターンB（図中B）に着目し、解像度が最良になるように調整ビス110を回す。更に、垂直方向についても同様にパターンC（図中C）に着目し、解像度が最良になるように調整ビス111を回して調整する。このようにして、全領域で最適な画像を得ることができる。

【0011】但し、この方法では各パターン（A、B、C）が最良になる状態を探さなければならないが、レンズの特性上中央部の解像度と周辺部の解像度が同一ではないという点から、調整が非常に難しいという問題があったために、図8(b)に示すように解像度チャートの上下左右両端に同一のパターンを設けて調整する方法が考えられた。

【0012】その具体的な方法は、先ず中央部のパターンA（図中A）に着目して、その画像が良好に撮影できるようにフォーカスを調整し固定する。次に解像度チャートの水平方向の2箇所のパターンB、C（図中B、C）に着目し、その2つの画像の解像度が均一になるように調整ビス110を回す。

【0013】更に、垂直方向についても同様に2箇所の

パターンD、E（図中D、E）に着目し2つの画像の解像度が均一になるように調整ビス111を回して調整する。この様にして、全領域において最適な画像が得られる様に容易に調整することができる。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来例では、撮像素子102の略中央に回転中心部が設けられているために、回転中心部104と調整ビス110、111との距離LH、LVが短くなり、微妙な調整を行うことが非常に困難であるという問題がある。

【0015】更に、一般にCCDゴム113を弾性変形させて光学ローパスフィルター112を保持させる構成をとっているが、撮像素子調整機構を有する場合には更に調整機構のための弾性部品が必要になり、部品点数が多くなって組立性が良くないという問題もある。

【0016】そこで、請求項1に示した本発明の目的は、撮像素子のアオリ調整において微妙な調整を容易にする高性能の撮像装置を提供しようとするものである。

【0017】更に、請求項2に示した本発明の目的は、撮像素子のアオリ調整を水平、垂直2方向の調整により微妙な調整を容易にする高性能の撮像装置を提供しようとするものである。

【0018】更に、請求項3乃至5に示した本発明の目的は、それに加えて調整機構の部品点数を削減して組立性を改善し低コストを実現する撮像装置を提供しようとするものである。

【0019】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1に示した本発明は、光学像を結像させる為のレンズ群と該レンズ群からの光学像情報を電気信号に変換する撮像素子とから構成された撮像装置において、前記撮像素子を有効撮像範囲内の対角線の一端を回転中心として光軸方向にアオリ調整可能な調整機構を有することを要旨としている。

【0020】更に、請求項2に示した本発明は、前記撮像素子を有効撮像範囲内の対角線の一端を通る垂直線上に回転可能に保持し前記撮像素子の光軸方向のアオリを調整する第1の調整機構と、前記撮像素子を有効撮像範囲内の対角線の一端を通る水平線上に回転可能に保持し前記撮像素子の光軸方向のアオリを調整する第2の調整機構を有することを要旨としている。

【0021】更に、請求項3に示した本発明は、レンズ群後端部と撮像素子間に光学像情報の周波数特性を変化させる光学ローパスフィルターと、該光学ローパスフィルターと前記撮像素子間に外部からの光線を遮蔽する為の弾性部材を有し、撮像素子取付時に前記弾性部材を変形させることにより前記光学ローパスフィルター及び撮像素子の保持を行うことを要旨としている。

【0022】更に、請求項4に示した本発明は、可動板の一部に設けた爪部を固定板の一部に設けた穴部に挿入

し抜け止め構造としたことを要旨としている。

【0023】更に、請求項5に示した本発明は、前記弾性部材を断面形状が扇形状のCCDゴムで構成したことを要旨としている。

【0024】

【作用】請求項1に示した本発明によれば、撮像素子を有効撮像範囲内の対角線の一端を回転中心として光軸方向にアオリ調整可能な調整機構を有しているため、回転中心と調整ビスの調整間隔が延長されて微妙な調整が容易になる。

【0025】請求項2に示した本発明によれば、撮像素子を有効撮像範囲内の対角線の一端を通る垂直線上に回転可能に保持し光軸方向のアオリを調整する第1の調整機構と、有効撮像範囲内の対角線の一端を通る水平線上に回転可能に保持し光軸方向のアオリを調整する第2の調整機構を有しているため、アオリの調整機構としての垂直方向の第1の調整機構と水平方向の第2の調整機構共に調整間隔が延長されて水平、垂直2方向から微妙な調整が容易になる。

【0026】請求項3乃至5に示した本発明によれば、レンズ群後端部と撮像素子間に光学像情報の周波数特性を変化させる光学ローパスフィルターと、該光学ローパスフィルターと撮像素子間に外部からの光線を遮蔽する為のCCDゴム等の弾性部材を有し、撮像素子取付時に弾性部材を変形させることにより可動板の抜け止め構造等と併せ光学ローパスフィルター及び撮像素子の保持を行うので、調整機構に関する部品点数を削減することができる。

【0027】

【実施例】以下、本発明の実施例を図に基づいて説明する。図1は本発明の第1実施例に係る撮像装置の主要断面図である。図2は図1に示す撮像装置の撮像素子調整機構の正面図である。図3は図1に示す撮像装置の解像度チャートである。

【0028】図1は撮像装置の撮像素子調整機構の主要部の側面断面図であり、被写体からの光学像を撮像素子に導くためのレンズ群1、光学情報を電気信号に変換する為の撮像素子2、撮像素子2が固定される裏面に固定板の突起部に係合する凹部を有し撮像素子2を略中央部に取り付ける可動板3を有している。

【0029】従来例と比較した本発明の特徴は、この凹部4に位置する撮像面が、後述するアオリ調整用の解像度チャートのパターンAの位置に等しくなるように予め設定され、凹部4が撮像素子2の有効画素範囲（図2中の2a）の対角線上の一端に配置されていることである。

【0030】また、レンズ鏡筒6に固定された固定板5は凹部4に対応した位置に回転可能に係合する突起部7を有している。固定ビス8はバネ9を介して固定板5側から可動板3を保持している。光軸主平面の水平方向成

分のアオリを調整するための調整ビス10は、凹部4の水平方向に配置されてバネ9に抗して固定板5側から可動板3を保持している。同様に、光軸主平面の垂直方向成分のアオリを調整する為の調整ビス11は、凹部4の垂直方向に配置されてバネ9に抗して固定板5側から可動板3を保持している。

【0031】また、水晶の複屈折を利用して光学像情報の周波数特性を変化させる光学ローパスフィルター12は、一般的には少なくとも2枚の水晶から構成され1枚は水平方向、もう1枚は垂直方向の周波数を変化させるように撮像素子2の前面に配置されている。この複屈折による常光線と異常光線の分離幅は撮像素子2の画素数及び画素配列、信号処理回路等によって適宜設定されている。

【0032】CCDゴム13は断面形状を図1に示すようにT型形状とし、光軸方向の変化に対してのバネ定数を低減させている。材質は本実施例ではネオプレンゴムを成型したものをを用いており、撮像素子2と光学ローパスフィルター12との間に設置して、撮像素子2の撮像面近傍の遮光を行っている。この時、CCDゴム13は撮像素子2が固定された固定板5をレンズ鏡筒6にビス（不図示）等により取付ける際に、弾性変形してその反力により光学ローパスフィルター12をレンズ鏡筒6側へ押圧し保持させる構成をとっている。

【0033】但し、この場合CCDゴム13の弾性変形により撮像素子2側へも反力が生じるが、撮像素子2が取付けられた可動板3のバネ9による保持力よりも小さくなっており、撮像素子2をレンズ鏡筒6に取り付けても撮像素子2の姿勢は変化しない構成になっている。その他に、固定絞り14は本実施例ではF2.8相当としレンズ群1の後端（撮像素子2側）に設けられている。

【0034】図2は撮像装置の撮像素子調整機構をレンズ側から見た概略正面図である。前述したように可動板3に固定された撮像素子2は調整ビス10、11によって光軸方向のアオリ調整ができる様に構成され、凹部4と調整ビス10及び11とで構成される三角形内（図2中、破線範囲）に固定ビス8が配置され、バネ9により可動板3を固定板5側に付勢させている。なお、以下の説明において、凹部4と調整ビス10及び11との調整間隔は夫々 LH' 及び LV' とする。

【0035】つぎにアオリ調整動作について説明する。図3に示す解像度チャートを撮影して撮像素子2のアオリ調整を行うが、具体的には、まず、凹部4に対応した対角線上の一端のパターンA（図中A）に着目して、その画像が良好に撮影できるようにフォーカスを調整し固定する。

【0036】次に解像度チャートの水平方向のパターンB（図中B）に着目し、解像度がパターンAと均一になるように調整ビス10を回す。更に、垂直方向についても同様にパターンC（図中C）に着目し、解像度がパタ

ーンAと均一になるように調整ビス11を回して調整する。この様にして全領域において最適な画像を容易に得ることができる。

【0037】このように、本実施例では、従来例に比較した場合、各パターンA、B、Cはレンズ上の同一像高位置にあるために解像度及び収差等が等しく同一の画像が得られるので、アオリ調整が行い易いという利点がある。更に、従来例の図7に比較して、水平方向の調整間隔及び垂直方向の調整間隔は夫々、 $(LH' - LH)$ と、 $(LV' - LV)$ 分だけ延長されるので、撮像素子2のアオリ調整精度が向上する。

【0038】次に本発明の第2実施例について説明する。図4は本発明の第2実施例に係る撮像装置の主要断面図である。図5は図4に示す撮像装置の撮像素子調整機構の正面図である。

【0039】第2実施例と前実施例の構成上異なる点は、可動板3及び固定板5の構造とCCDゴム23の形状である。

【0040】可動板3の一部には爪部21を有し、固定板5の一部に設けた穴部22に挿入される。ここで図5のように、爪部21の長さは穴部22の長さより短く、挿入してずらす事で抜け止めが行われる様になっている。組立時に爪部21を斜め上方より嵌め込み、調整ビス10及び11を取り付ける事で可動板3の抜け止めを行うものである。

【0041】CCDゴム23の断面形状は図4に示すように扇形形状にして、光軸方向の変化に対してのバネ定数を低減させているが、前実施例のT型形状でも同様効果が得られることは言うまでもない。その他、第1実施例と同一構成には同一符号を付し重複する説明は省略する。

【0042】以上の構成により、可動板3の一部に設けた爪部21により固定板5からの抜け止めを行っているが、CCDゴム23は撮像素子2が固定された固定板5をレンズ鏡筒6に不図示のビス等で取付ける際に、弾性変形してその反力により光学ローパスフィルター12をレンズ鏡筒6側へ押し保持させる構成をとると同時に、このCCDゴム23の弾性変形により撮像素子2側へも反力が生じ、撮像素子2が取付けられた可動板3をも保持させるものである。なお、調整ビス10、11による調整動作は前実施例と同様である。

【0043】このような、第2実施例では、第1実施例と同様な効果以外に、固定ビス8やバネ9等の部品が必要なくなり、コストが低減できると共に組立性も向上し品質が安定する効果が見込める。

【0044】

【発明の効果】以上、説明したように、請求項1に示した本発明の撮像装置は、光学像を結像させる為のレンズ群とそのレンズ群からの光学像情報を電気信号に変換する撮像素子とから構成された撮像装置において、撮像素

子を有効撮像範囲内の対角線の一端を回転中心として光軸方向にアオリ調整可能な調整機構を備えたので、撮像素子回転中心部と調整ビスとの距離を長くとることができ微妙な調整を容易にして、高性能な撮像装置を提供できるものである。

【0045】更に、請求項2に示した本発明の撮像装置は、撮像素子を有効撮像範囲内の対角線の一端を通る垂直線上に回転可能に保持し撮像素子の光軸方向のアオリを調整する第1の調整機構と、同様に有効撮像範囲内の対角線の一端を通る水平線上に回転可能に保持し光軸方向のアオリを調整する第2の調整機構を備えたので、水平方向と垂直方向で撮像素子回転中心部と調整ビスの調整間隔が延長でき微妙な調整を容易にして、高性能な撮像装置を提供できるものである。

【0046】更に、請求項3乃至5に示した本発明の撮像装置は、レンズ後端部と撮像素子間に光学像情報の周波数特性を変化させる光学ローパスフィルターと、このローパスフィルターと撮像素子間に外部からの光線を遮蔽する為のCCDゴム等による弾性部材を有し、撮像素子の取付時に弾性部材を変形させることにより可動板の抜け止め構造等と併せ、光学ローパスフィルター及び撮像素子の保持を行うように構成したので、調整機構の弾性部品が必要なくなり部品点数の削減が可能になり組立性が改善され、高性能且つ低コストの撮像装置を提供できるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例に係る撮像装置の主要断面図である。

【図2】図1に示す撮像装置の撮像素子調整機構の正面図である。

【図3】図1に示す撮像装置の解像度チャートである。

【図4】本発明の第2実施例に係る撮像装置の主要断面図である。

【図5】図4に示す撮像装置の撮像素子調整機構の正面図である。

【図6】従来の撮像装置の主要断面図である。

【図7】図6に示す撮像装置の撮像素子調整機構の正面図である。

【図8】図6に示す撮像装置の解像度チャートである。

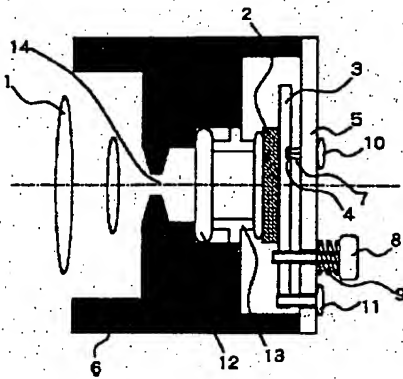
【符号の説明】

- 1 レンズ群
- 2 撮像素子
- 3 可動板
- 4 凹部
- 5 固定板
- 6 レンズ鏡筒
- 7 突起部
- 8 固定ビス
- 9 バネ
- 10、11 調整ビス

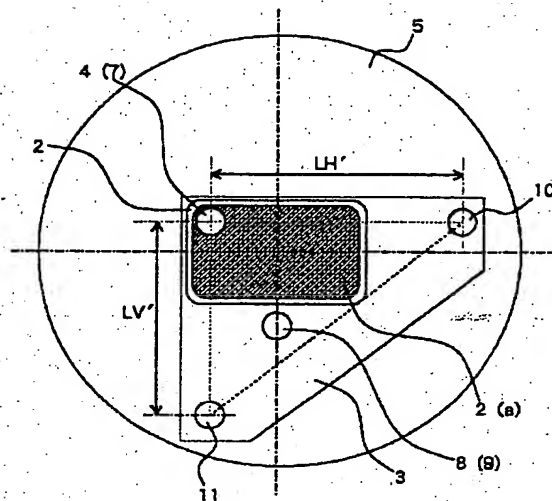
- 1 2 光学ローパスフィルター
1 3, 2 3 CCDゴム
1 4 固定絞り

- 2 1 爪部
2 2 穴部

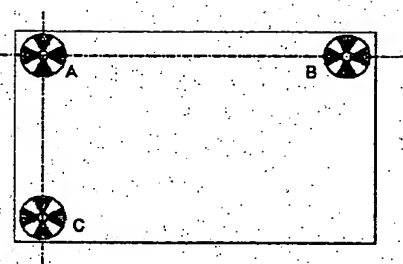
【図1】



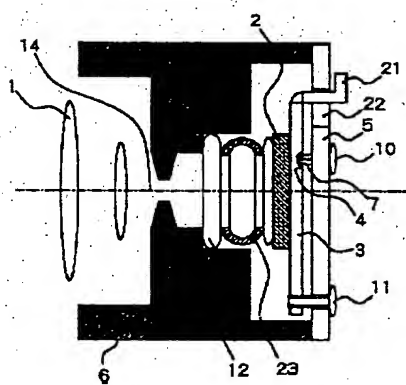
【図2】



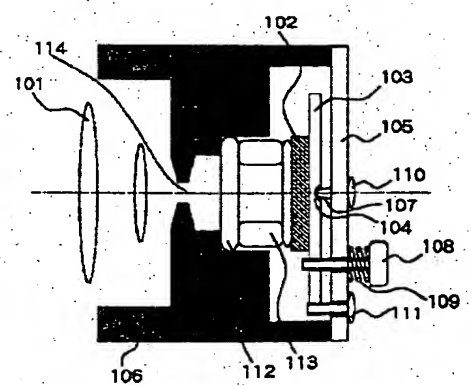
【図3】



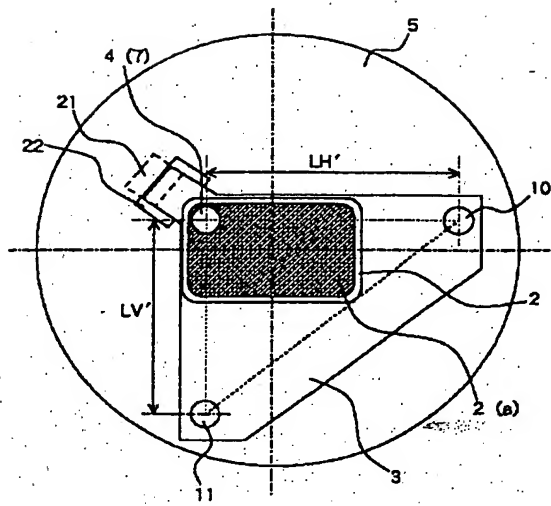
【図4】



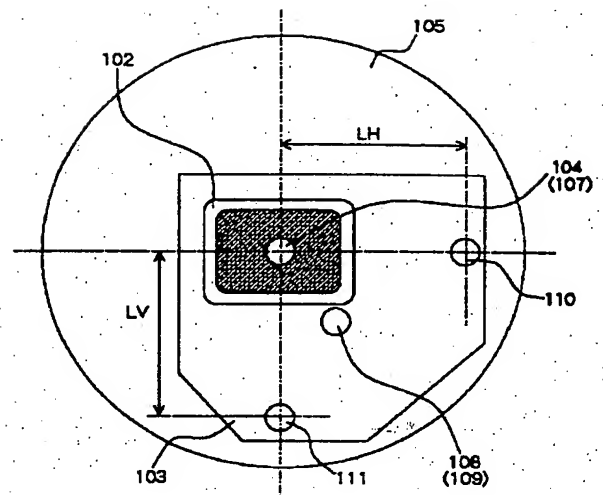
【図6】



【図5】



【図7】



【図8】

